

Avril 2014 – Actualisé en avril 2017

DOSSIER TECHNIQUE

Le brasseur d'air à La Réunion

Etude technico-économique comparative



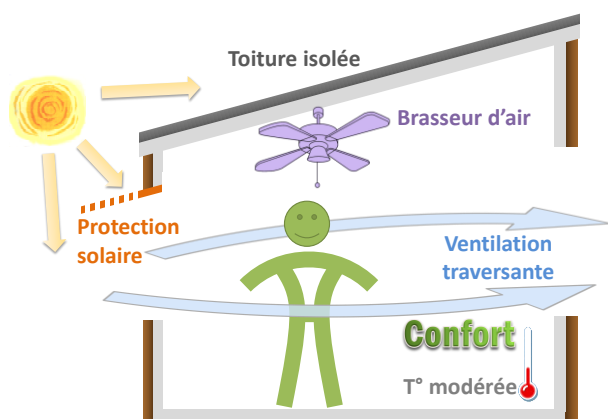
Les brasseurs d'air constituent une alternative pertinente ou un complément à la climatisation en améliorant le confort hygrothermique d'été tout en ayant un faible impact environnemental et sanitaire.

5 POINTS POUR COMPRENDRE

1. Comprendre le confort thermique

En augmentant la vitesse d'air sur la peau, le brasseur permet une diminution de la température ressentie par les occupants.

$$V_{1\text{m/s}} \Rightarrow T_{\text{ressentie}} = T_{\text{air}} - 4^{\circ}\text{C}$$

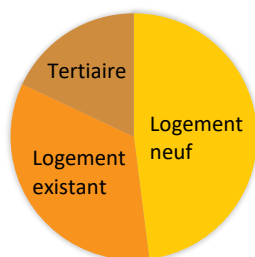


En utilisation mixte avec la climatisation, une augmentation de la température de consigne est rendue possible grâce à l'utilisation d'un brasseur d'air.

En hiver, le brasseur est utile car il permet de déstratifier la température d'une pièce.

2. Marché du brasseur d'air

Volume vendu en 2012 à La Réunion : 12 000 unités



Note : la part du tertiaire correspond principalement à des bâtiments d'enseignement (non climatisés)

3. Efficacité des brasseurs d'air

L'efficacité du brasseur d'air (en $\text{m}^3/(\text{W}\cdot\text{h})$) est le ratio entre le débit d'air créé et la puissance électrique du moteur.

Le débit d'air dépend en outre de la géométrie du brasseur d'air : il augmente avec le diamètre des pâles, mais aussi avec leur surface et avec leur inclinaison.

Plus le diamètre des pâles est grand, plus le débit d'air à faible vitesse est grand, limitant ainsi les éventuelles nuisances acoustiques

4. Critères de comparaison

- ⇒ Taille et poids du brasseur
- ⇒ Puissance du moteur
- ⇒ Débit d'air créé
- ⇒ Efficacité
- ⇒ Niveau sonore
- ⇒ Vitesse d'air (dans le cylindre sous le brasseur)
- ⇒ Rayon d'influence (pour une vitesse de 1 m/s)

5. Recommandations

- ⇒ Hauteur sous le brasseur d'air : 2,3 m sous pâles
- ⇒ 1 brasseur d'air pour 10 à 15 m^2 (PERENE) ou 20 m^2 (RTAA DOM)
- ⇒ Calepinage en veillant à l'effet stroboscopique causé par le passage d'une pale de brasseur d'air dans le flux d'une source lumineuse

Ce dossier technique s'appuie sur les résultats d'une étude réalisée à l'ESIROI (Université de La Réunion) par Morgane Giorgi, élève ingénieur des mines d'Albi en stage dans le bureau d'études Imageen et encadrée par François Garde, professeur à l'ESIROI.

Les caractéristiques présentées sont celles mesurées lors de cette étude et peuvent différer des données des constructeurs.

TESTS EFFECTUES

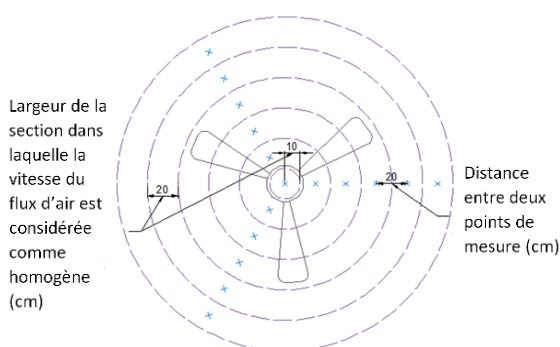
Les tests ont été effectués dans une salle de 7 × 7 m, le brasseur d'air étant placé au centre, à une hauteur de 2,30 m. Pour chaque brasseur d'air, les grandeurs suivantes ont été mesurées :

Puissance du moteur

Mesure effectuée à l'aide d'un wattmètre en dérivation sur le circuit électrique du brasseur d'air. Les données indiquées correspondent au brasseur d'air en vitesse maximale.

Débit

On considère que la vitesse d'air dans une section de 20 cm est homogène. Les points de mesures se situent au milieu de chacune des sections.



On calcule le débit d'air dans chaque section, en multipliant la vitesse d'air moyenne calculée sur les trois directions par la section. Il suffit ensuite de sommer les débits de section pour obtenir le débit total.

$$Q_{total} = \sum_{i=0}^5 Q_i = \sum_{i=0}^5 v_{air_i} \times S_i$$

Efficacité

L'efficacité du brasseur d'air (en m³/(W.h)) est le ratio entre le débit d'air créée et la puissance électrique du moteur.

Niveau sonore

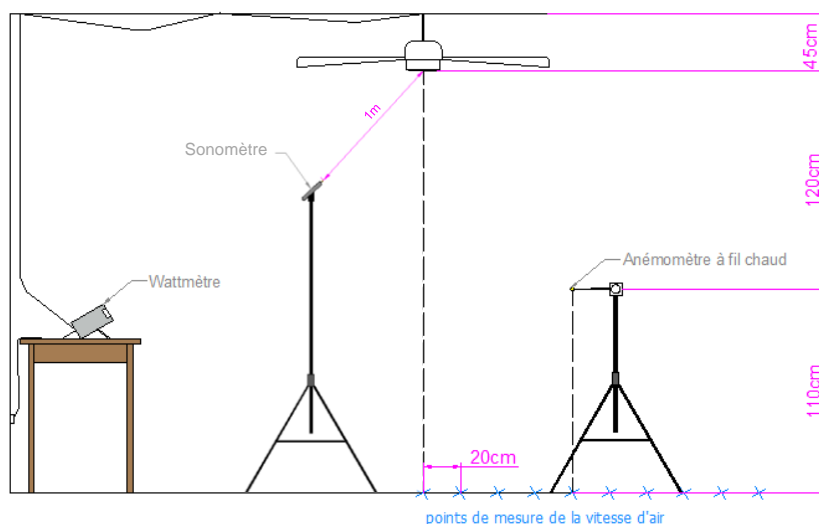
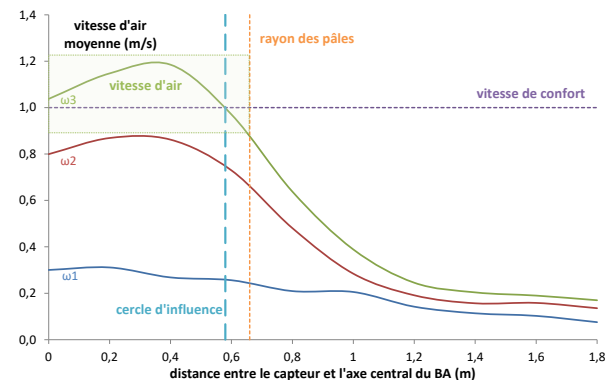
Mesures effectuée grâce à un sonomètre de marque Brüel & Kjær, à 1 m du centre du brasseur d'air. Les données indiquées correspondent au brasseur d'air en vitesse maximale.

Vitesse d'air

Mesure effectuée à l'aide d'un anémomètre à fil chaud de marque Alhorn (plage de mesure : 0-5 m/s), tous les 20 cm, dans trois directions autour du brasseur d'air, dans un plan de 1,10 m. La vitesse d'air indiquée est la vitesse moyenne dans le cylindre du diamètre des pâles sous le brasseur d'air.

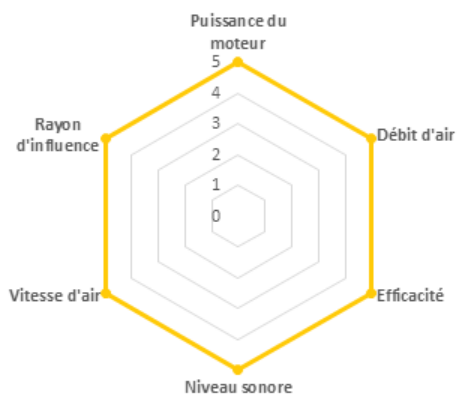
Rayon d'influence

Rayon d'influence défini comme celui où la vitesse d'air, créée par le brasseur en vitesse maximale, est supérieure à 1 m/s. Il est nul lorsque le brasseur d'air ne permet jamais de vitesses d'air supérieures à 1 m/s.



CRITERES DE COMPARAISON

Pour comparer les différents modèles de brasseurs d'air, six critères sont présentés. Des notes de 1 à 5 ont été attribuées pour chacun de ses critères en fonction des valeurs mesurées lors des tests. Dans chaque cas, la note de 1 correspond au brasseur d'air le moins favorable pour ce critère et la note de 5 au meilleur brasseur d'air pour ce critère.



CRITERE	NOTE DE 1	NOTE DE 5
Puissance du moteur*	72 W	31 W
Débit d'air	972 m ³ /h	2 232 m ³ /h
Efficacité	17 m ³ /(W.h)	72 m ³ /(W.h)
Niveau sonore	60 dB	45 dB
Vitesse d'air moyenne dans le cylindre	0,49 m/s	2,4 m/s
Rayon d'influence pour une vitesse d'air supérieure à 1 m/s	0 m	0,7 m

*La puissance du moteur n'a pas pu être mesurée. Les données utilisées sont donc les données du constructeur.

ETOILES TECHNIQUES ★★★★★

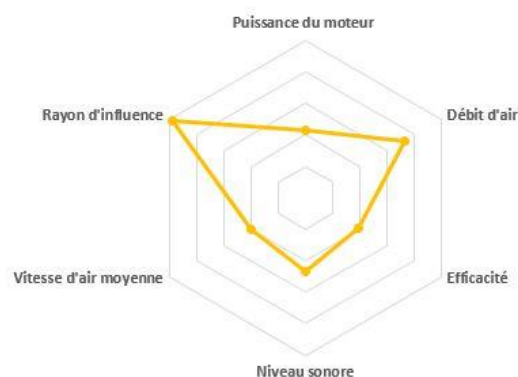
Les étoiles techniques permettent de classer les différents brasseurs d'air testés en fonction des six critères détaillés ci-dessus. Neuf brasseurs d'air ont été passés sur le banc d'essai dans le cadre du projet FAN RUN. Ces brasseurs d'air ont été testés suite à la demande du fournisseur. L'évaluation de leurs performances est donnée dans ce dossier.

9 BRASSEURS D'AIR SUR LE BANC D'ESSAI

Lucci Airfusion Quest II



Diamètre des pâles **132 cm**
 Plafond-pâles **31 cm**
 Matériaux **Bois**
 Eclairage **Option possible**

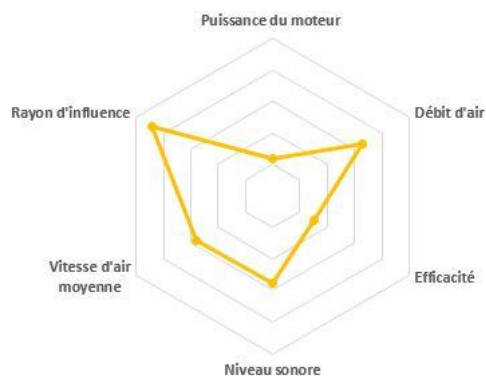


Usage logement. Important rayon d'influence pour une vitesse d'air supérieure à 1 m/s. Débit d'air important.

Lucci Air Altitude Eco LED



Diamètre des pâles **132 cm**
Plafond-pâles **31 cm**
Matériaux **Bois**
Eclairage **LED 17 W**

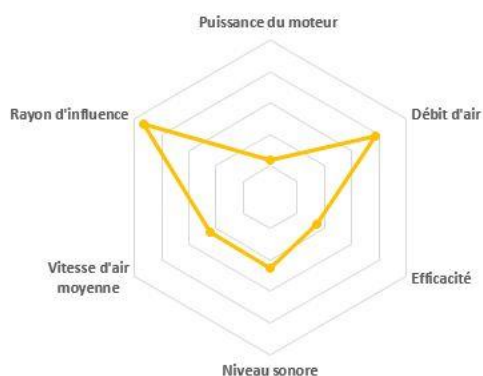


Usage logement. Important rayon d'influence pour une vitesse d'air supérieure à 1 m/s.

Lucci Air Futura



Diamètre des pâles **132 cm**
Plafond-pâles **26 cm**
Matériaux **Bois**
Eclairage **Option possible**

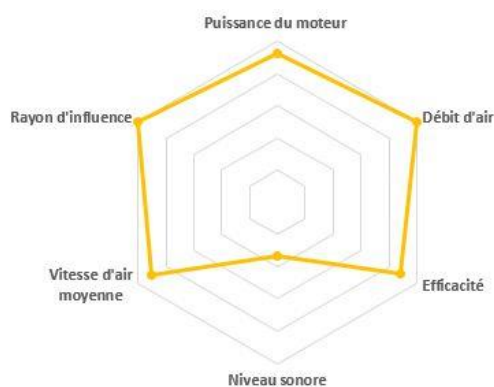


Usage logement. Important rayon d'influence pour une vitesse d'air supérieure à 1 m/s. Important débit d'air.

Lucci Airfusion Climate



Diamètre des pâles **132 cm**
Plafond-pâles **31 cm**
Matériaux **Bois**
Eclairage **Option possible**



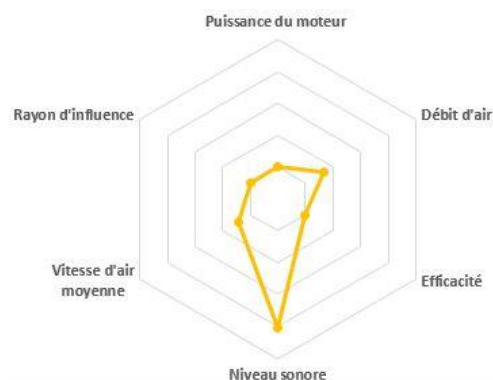
Très efficace, peu énergivore mais bruyant.

Hunter Carera



Diamètre des pâles **132 cm**
 Plafond-pâles **22 cm**
 Matériaux **Bois**
 Eclairage **Option possible**

Très peu efficace mais silencieux.

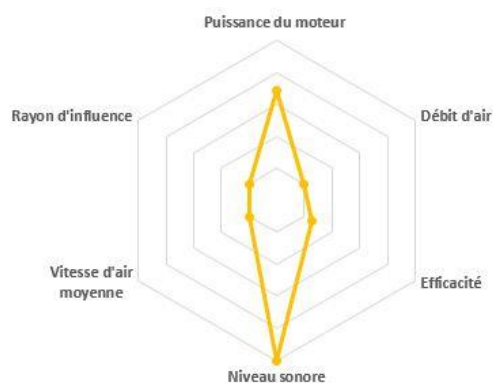


Hunter Nova



Diamètre des pâles **107 cm**
 Plafond-pâles **22 cm**
 Matériaux **Bois**
 Eclairage **2 x 14 W**

Pas efficace mais très silencieux.

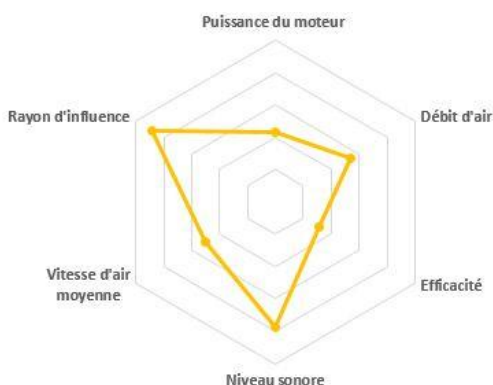


Hunter Kohala Bay



Diamètre des pâles **122 cm**
 Plafond-pâles **30 cm**
 Matériaux **Plastique**
 Eclairage **2 x 14 W**

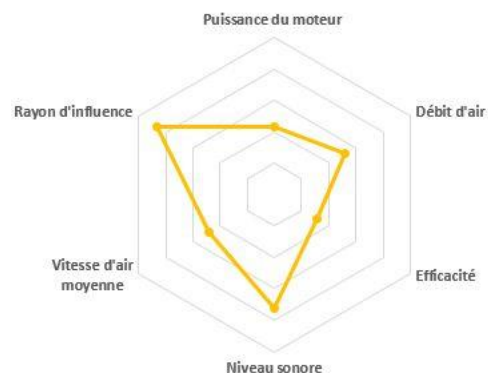
Efficace et silencieux.



Hunter Galileo



Diamètre des pâles **122 cm**
Plafond-pâles **23 cm**
Matériaux **Bois**
Eclairage **2 x 20 W**

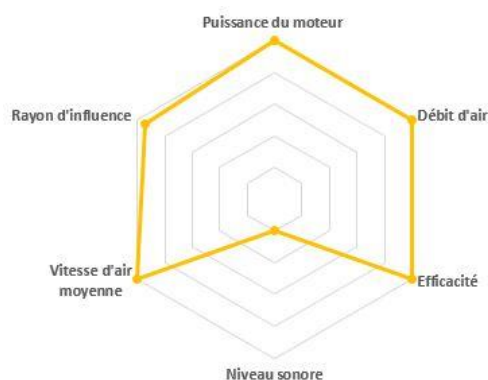


Important rayon d'influence et moyennement bruyant.

Orbit Mars White



Diamètre des pâles **118 cm**
Plafond-pâles **43 cm**
Matériaux **Métal**
Eclairage **Option possible**



Très performant mais fortement bruyant.